

## TRABAJO PRÁCTICO Nº 5

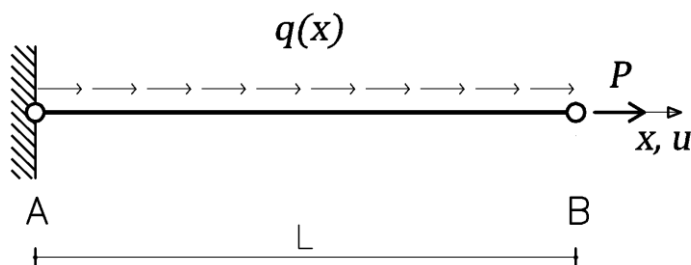
### Elementos Finitos

#### Ejercicio Nº 1

Analice la estructura que se presenta a continuación utilizando el Método de los Elementos Finitos, calculando:

- Desplazamientos nodales
- Deformaciones en  $x=0.25L$ ,  $x=0.50L$ ,  $x=0.75L$ ,  $x=1.00L$ .
- Tensiones en  $x=0.25L$ ,  $x=0.50L$ ,  $x=0.75L$ ,  $x=1.00L$ .

Utilice el Método de Elementos Finitos para calcular la estructura de la figura.



$$\begin{aligned} L &= 10.00 \text{ m} \\ q &= 4.00 \text{ kN/m} \\ P &= 25 \text{ kN} \\ A &= 0.25 \text{ m}^2 \\ E &= 20 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Discretice la estructura con las siguientes mallas de elementos de elementos 1D lineales de 2 nodos:

- Malla de 2 elementos, discretización con 3 nodos en total
  - Malla de 4 elementos, discretización con 5 nodos en total
  - Malla de 8 elementos, discretización con 9 nodos en total.
- Presente gráficos comparativos de resultados obtenidos para las tres mallas estudiadas, incluyendo:
    - Desplazamientos en función de la coordenada  $X$
    - Deformaciones en función de la coordenada  $X$
    - Tensiones en función de la coordenada  $X$
  - Grafique el diagrama de esfuerzos normales para las tres mallas estudiadas. Compare los esfuerzos normales obtenidos por elementos finitos con los calculados aplicando equilibrio.
  - Compare los resultados obtenidos con la solución analítica de la ecuación diferencial de la estructura (ver apunte).
  - Explique cómo se aproximan los desplazamientos y las deformaciones. Justifique.

## **Ejercicio 2**

Analice la estructura del ejercicio 1, discretizando la misma con las siguientes mallas de elementos de elementos 1D cuadráticos de 3 nodos:

- Malla de 1 elementos, discretización con 3 nodos en total
- Malla de 2 elementos, discretización con 5 nodos en total
- Malla de 4 elementos, discretización con 9 nodos en total.
  - a. Presente gráficos comparativos de los desplazamientos para las tres mallas estudiadas
  - b. Compare las soluciones obtenidas con las obtenidas en el ejercicio 1. Graficar
  - c. Compare las soluciones obtenidas con solución analítica de la ecuación diferencial de la estructura (ver apunte). Graficar.